

**PRIOR FOREIGN/PCT APPLICATION(S)  
AND ANY PRIORITY CLAIMS UNDER 35 U.S.C. § 119**

Country : Germany

Application No. : 102 31 360.1

Date of Filing: July 11, 2002

Priority Claimed

Under 35 U.S.C. § 119 :  Yes     No

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code § 120 of any United States Application or PCT International Application designating the United States of America that is/are listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in that/those prior application(s) in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code § 112, I acknowledge the duty to disclose material information as defined in Title 37, Code of Federal Regulations § 1.56(a) which occurred between the filing date of the prior application(s) and the national or PCT international filing date of this application:

**PRIOR U.S. APPLICATIONS OR  
PCT INTERNATIONAL APPLICATIONS  
DESIGNATING THE U.S. FOR BENEFIT UNDER 35 U.S.C. § 120**

**U.S. APPLICATIONS**

Number :

Filing Date :

**PCT APPLICATIONS  
DESIGNATING THE U.S.**

PCT Number :

PCT Filing Date :

I hereby appoint the following attorney(s) and/or agents to prosecute the above-identified application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith.  
(List name(s) and registration number(s)):

Richard L. Mayer,                          Reg. No. 22,490  
Gerard A. Messina,                        Reg. No. 35,952  
\_\_\_\_\_,                                      Reg. No. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,                                      Reg. No. \_\_\_\_\_

All correspondence should be sent to:

Richard L. Mayer, Esq.  
Kenyon & Kenyon  
One Broadway  
New York, New York 10004

Telephone No.: (212) 425-7200  
Facsimile No.: (212) 425-5288

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Full name of inventor Erwin LOCK

Inventor's signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Citizenship German

Residence Schneekoppe Str. 12  
71034 Boeblingen  
Federal Republic of Germany

Post Office Address Same as above

Full name of inventor Christian MUEHLBAUER

Inventor's signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Citizenship German

Residence Tuebinger Strasse 49  
70771 Echterdingen  
Federal Republic of Germany

Post Office Address Same as above

Full name of inventor Mario KÜSTOSCH

Inventor's signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Citizenship German

Residence Auf Hart 75/1  
71706 Markgroeningen  
Federal Republic of Germany

Post Office Address Same as above

BUNDE REPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 10 APR 2003

W:PO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 31 360.1

Anmeldetag: 11. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit  
eines Fahrzeugs

IPC: B 60 K, B 60 T und F 02 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. März 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wehnert

Wehnert

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

11.06.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht von einem Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs nach der Gattung des Hauptanspruchs aus.

20

Aus der DE 195 37 273 A1 ist bekannt, mit Hilfe einer Geschwindigkeitsregelung verschleissfreie zusätzliche Verzögerungseinrichtungen, wie beispielsweise Retarder, anzusteuern. Retarder und auch Motorbremsen können dazu verwendet werden, die Fahrzeuggeschwindigkeit im Gefälle dort konstant zu halten, wo ein Eingriff in die Motorsteuerung allein gegebenenfalls nicht ausreicht, eine niedrige Geschwindigkeit zu halten. Die zusätzlichen Verzögerungseinrichtungen sind dabei von den Betriebsbremsen eines Fahrzeugs zu unterscheiden.

30

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass bei Überschreiten einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit durch eine Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs um mehr als eine erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz eine Betriebsbremse des Fahrzeugs aktiviert wird. Auf diese Weise lässt sich die Funktionalität der Fahrgeschwindigkeitsregelung derart erweitern, dass die Geschwindigkeit beispielsweise auf Gefällstrecken auch dann gehalten werden kann, falls das Schleppmoment des Antriebsstranges des Fahrzeugs nicht genügend Bremswirkung

aufbringt. Die Fahrgeschwindigkeitsregelung lässt sich somit in größerem Umfang einsetzen, wodurch der Fahrkomfort steigt.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

10 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Betriebsbremse erst dann aktiviert wird, wenn andere Maßnahmen, wie beispielsweise eine Reduzierung der Momentenanforderung der Fahrgeschwindigkeitsregelung, eine Leerlaufregelung, eine Schubabschaltung und/oder eine zusätzliche Aktivierung eines oder mehrerer Nebenaggregate nicht zu einer ausreichenden Bremswirkung führen, um die Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs der vorgegebenen Sollgeschwindigkeit genügend anzunähern. Auf diese Weise kann die Fahrgeschwindigkeitsregelung vor Aktivierung der Betriebsbremse und damit die 15 Betriebsbremse schonend unter Ausnutzung der Motorbremswirkung realisiert werden. Wird bei aktiverter Motorbremswirkung zusätzlich die Betriebsbremse aktiviert, so lässt sich eine verstärkte Bremswirkung erzielen und die Fahrgeschwindigkeitsregelung auch bei starkem Gefälle aufrecht erhalten, d.h. die Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs der vorgegebenen Sollgeschwindigkeit auch bei starkem Gefälle genügend nachgeführt bzw. 20 angennähert werden.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Betriebsbremse deaktiviert wird, wenn die Istgeschwindigkeit die Sollgeschwindigkeit wieder unterschreitet. Auf diese Weise wird bei ausreichend ausgewählter erster vorgegebener Geschwindigkeitsdifferenz ein ständiges Aus- und Einschalten der Betriebsbremse vermieden und der Fahrkomfort dadurch erhöht.

30 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Leerlaufregelung deaktiviert wird, so lange die Betriebsbremse aktiviert ist. Auf diese Weise lässt sich bei aktiverter Betriebsbremse Kraftstoff sparen.

Die Unterstützung der Betriebsbremse durch die Motorbremse lässt sich dadurch erreichen, dass die Schubabschaltung aktiviert wird, so lange die Betriebsbremse aktiviert ist.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn die Schubabschaltung bei Überschreiten der Sollgeschwindigkeit durch die Istgeschwindigkeit um eine vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz aktiviert wird, die größer als eine zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist, bei der die Leerlaufregelung aktiviert wird. Auf diese Weise wird die Schubabschaltung erst dann aktiviert, wenn die durch die Leerlaufregelung erzielte Bremswirkung bei Nachführung der Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs an die vorgegebene Sollgeschwindigkeit nicht ausreichend war. Dies erhöht den Fahrkomfort, da eine zu starke Momentenreduzierung, wie bei direkter Schubabschaltung ohne vorherige Leerlaufregelung, vermieden wird.

5

10

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

15

Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild mit Komponenten zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

20

Figur 2 einen Ablaufplan für einen beispielhaften Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 3a) den Verlauf der Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs über der Zeit,

Figur 3b) den Verlauf der Momentenanforderung der

Fahrgeschwindigkeitsregelung über der Zeit,

Figur 3c) den Verlauf der Leerlaufregelung über der Zeit,

Figur 3d) den Verlauf der Schubabschaltung über der Zeit und

Figur 3e) den Verlauf einer Anforderung an die Betriebsbremse des Fahrzeugs über der Zeit.

30

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 kennzeichnet 10 eine Steuerung eines Kraftfahrzeugs, die mit einer Betriebsbremse 1 des Kraftfahrzeugs, die im Regelfall eine einem Verschleiß unterliegende Reibungsbremse ist, einer Leerlaufregelung 5, einem oder mehreren Nebenaggregaten 15 und einer Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 verbunden ist. Ferner ist

35

eine Geschwindigkeitsmessvorrichtung 25 vorgesehen, die die Istgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs misst und mit der Fahrzeugsteuerung 10 und der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 verbunden ist. Von der Geschwindigkeitsmessvorrichtung 25 empfängt die Fahrzeugsteuerung 10 und die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 die aktuelle Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs.

5

Die Fahrzeugsteuerung 10 stellt in diesem Ausführungsbeispiel eine erweiterte Motorsteuerung dar, die zusätzlich zur Steuerung des Motors des Fahrzeugs auch die Betriebsbremse 1 des Fahrzeugs ansteuert.

10

Die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 gibt im aktvierten Zustand eine Momentenanforderung an die Fahrzeugsteuerung 10 ab, die diese in nicht dargestellter Weise durch entsprechende Einstellung beispielsweise des Zündzeitpunktes, der Einspritzzeit oder der Luftzufuhr in den Brennraum der Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeugs umsetzt.

15

In Figur 2 wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Ablaufplans beispielhaft beschrieben. Das Programm wird dabei mit Aktivierung der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 beispielsweise an einem Tempomatenhebel durch den Fahrer des Fahrzeugs gestartet. Bei einem Programmpunkt 100 prüft die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20, ob die Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs größer als die vorgegebene Sollgeschwindigkeit ist. Ist dieser der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 105 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 155 verzweigt.

20

Bei Programmpunkt 155 wird die derzeitige Momentenanforderung von der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 beibehalten, wenn die Istgeschwindigkeit der vorgegebenen Sollgeschwindigkeit entspricht oder angehoben, wenn die Istgeschwindigkeit kleiner als die vorgegebene Sollgeschwindigkeit ist. Anschließend wird wieder zu Programmpunkt 100 zurückverzweigt.

30

Bei Programmpunkt 105 reduziert die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 die Momentenanforderung an die Fahrzeugsteuerung 10. Die Reduzierung der Momentenanforderung kann dabei beispielsweise um einen geeignet gewählten vorgegebenen Dekrementwert erfolgen, sowie die zu Programmpunkt 155 beschriebene

35

Erhöhung der Momentenanforderung um einen ebenfalls geeignet gewählten vorgegebenen Inkrementwert realisiert werden kann. Nach Programmfpunkt 105 wird zu einem Programmfpunkt 110 verzweigt.

- 5        Bei Programmfpunkt 110 prüft die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20, ob die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um mehr als eine zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmfpunkt 115 verzweigt, andernfalls wird zu Programmfpunkt 100 zurückverzweigt.
- 10      Bei Programmfpunkt 115 wird in der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 ein Aktivierungssignal gesetzt und an die Fahrzeugsteuerung 10 übertragen. Mit Empfang des gesetzten Aktivierungssignals veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 bei Programmfpunkt 115 eine Aktivierung der Leerlaufregelung 5, die die 15      Momentenanforderung von den aktvierten Nebenaggregaten des Fahrzeugs, wie beispielsweise Klimaanlage oder Generator reduziert. Anschließend wird zu einem Programmfpunkt 120 verzweigt.
- 20      Bei Programmfpunkt 120 prüft die Fahrzeugsteuerung 10, ob die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um weniger als eine dritte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet, die kleiner als die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmfpunkt 150 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmfpunkt 125 verzweigt.
- 30      Bei Programmfpunkt 150 veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 eine Deaktivierung der Leerlaufregelung 5. Sobald die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 feststellt, dass die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit wieder um weniger als die dritte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet, so veranlasst sie das Zurücksetzen des Aktivierungssignals. Nach Programmfpunkt 150 wird wieder zu Programmfpunkt 100 zurückverzweigt.
- Bei Programmfpunkt 125 prüft die Fahrzeugsteuerung 10, ob die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um mehr als eine vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet, die größer als die zweite vorgegebene

Geschwindigkeitsdifferenz ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 130 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 120 zurückverzweigt.

5 Bei Programmpunkt 130 veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 die Aktivierung einer Schubabschaltung des Fahrzeugs, in dem sie beispielsweise die Einspritzung von Kraftstoff unterbricht und deaktiviert die Leerlaufregelung 5. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 140 verzweigt.

10 Bei Programmpunkt 140 prüft die Fahrzeugsteuerung 10, ob die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um weniger als eine fünfte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet, die größer als die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz und kleiner als die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 145 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 165 verzweigt.

15 Bei Programmpunkt 145 veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 eine Deaktivierung der Schubabschaltung, d.h. in diesem Beispiel eine Wiedereinsetzung der Kraftstoffzufuhr. Anschließend veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 beispielsweise mit Hilfe eines weiteren geeigneten Aktivierungssignals zur Fortsetzung des Programms bei Programmpunkt 110.

20 Bei Programmpunkt 165 prüft die Fahrzeugsteuerung 10, ob die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um mehr als eine sechste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet, die größer als die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 170 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 140 zurückverzweigt.

30 Bei Programmpunkt 170 veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 die Aktivierung eines oder mehrerer zuvor nicht aktivierter Nebenaggregate, die zusätzliches Schleppmoment bei der aktivierte Schubabschaltung erfordern und dadurch eine zusätzliche Bremswirkung entfalten. Sind keine weiteren aktivierbaren Nebenaggregate im Fahrzeug vorhanden, so wird vom Programmpunkt 165 direkt zu einem Programmpunkt 185 verzweigt, sofern die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um mehr als die sechste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet. Wird jedoch Programmpunkt 170 ausgeführt, so wird anschließend zu einem Programmpunkt 175 verzweigt.

Bei Programmpunkt 175 prüft die Fahrzeugsteuerung 10, ob die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um weniger als eine siebte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet, die kleiner als die sechste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz und größer als die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 180 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 185 verzweigt.

5

Bei Programmpunkt 180 veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 eine Deaktivierung und damit Abschaltung des oder der bei Programmpunkt 170 zusätzlich aktivierten bzw. eingeschalteten Nebenaggregate. Anschließend wird zu Programmpunkt 125 zurückverzweigt.

10

Bei Programmpunkt 185 prüft die Fahrzeugsteuerung 10, ob die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um mehr als eine erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet, die größer als die sechste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 190 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 175 für den Fall zurückverzweigt, dass ein oder mehrere zusätzliche Nebenaggregate bei Programmpunkt 170 zugeschaltet bzw. aktiviert wurden. Andernfalls wird von Programmpunkt 185 zu Programmpunkt 140 zurückverzweigt, wenn die Istgeschwindigkeit die vorgegebene Sollgeschwindigkeit nicht um mehr als die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz überschreitet.

15

20

Bei Programmpunkt 190 veranlasst die Fahrzeugsteuerung 10 eine Aktivierung der Betriebsbremse 1 des Fahrzeugs. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 195 verzweigt.

30

Bei Programmpunkt 195 prüft die Fahrzeugsteuerung 10, ob die Istgeschwindigkeit kleiner als die vorgegebene Sollgeschwindigkeit ist. Ist dies der Fall, so wird das Programm verlassen, andernfalls wird zu Programmpunkt 195 zurückverzweigt. Wenn die Istgeschwindigkeit kleiner als die vorgegebene Sollgeschwindigkeit wird, so wird dies auch von der Fahrzeugregelung 20 detektiert, die darauf hin das von ihr gesetzte Aktivierungssignal wieder zurück setzt.

Anschließend wird das beschriebene Programm erneut durchlaufen, sofern die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 noch aktiv ist.

In Figur 3a) wird das erfundungsgemäße Verfahren anhand eines beispielhaften Verlaufs der Differenz zwischen der Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs und der vorgegebenen Sollgeschwindigkeit über der Zeit t dargestellt. Die Istgeschwindigkeit ist dabei als  $v_{\text{ist}}$  und die vorgegebene Sollgeschwindigkeit als  $v_{\text{soll}}$  gekennzeichnet, so dass die über der Ordinate aufgetragene Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  beträgt. Dabei ist für die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  auf der Ordinate die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz als KLDVBROB gekennzeichnet und beträgt beispielsweise 4 km/h. Die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist in Figur 3a) durch DVLLVO gekennzeichnet und beträgt beispielhaft 2 km/h. Die dritte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist in Figur 3a) durch DVLLVU gekennzeichnet und beträgt beispielhaft 1,5 km/h. Die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist in Figur 3a) durch DVSAVO gekennzeichnet und beträgt beispielhaft 3 km/h. Die fünfte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist in Figur 3a) durch DVSAVU gekennzeichnet und beträgt beispielhaft 2,5 km/h. Die sechste und die siebte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz sind in Figur 3a) nicht dargestellt, da in diesem Beispiel davon ausgegangen wird, dass keine zusätzlichen Nebenaggregate aktiviert werden.

Durch die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVO und die dritte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVU wird eine Hysterese realisiert und verhindert, dass die Leerlaufregelung 5 bei einem Schwanken der Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  um die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVO ständig aktiviert und wieder deaktiviert wird. Entsprechend wird durch die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVSAVO und die fünfte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVSAVU eine Hysterese bewirkt und verhindert, dass ständig zwischen Schubabschaltung und Leerlaufregelung umgeschaltet wird, wenn die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  um die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVSAVO schwankt.

Zusätzlich kann es bei der Erfindung vorgesehen sein, dass die für die Fahrgeschwindigkeitsregelung aktivierte Betriebsbremse 1 erst dann wieder deaktiviert wird, wenn die vorgegebene Sollgeschwindigkeit  $v_{\text{soll}}$  die Istgeschwindigkeit  $v_{\text{ist}}$  um mehr als einen vorgegebenen Abbruchwert, der in Figur 3a) durch DVLLVUBR

gekennzeichnet ist, überschreitet. Dies bedeutet für das in Figur 2 dargestellte Ablaufdiagramm, dass die Fahrzeugsteuerung 10 bei Programmfpunkt 195 prüft, ob die vorgegebene Sollgeschwindigkeit um mehr als den vorgegebenen Abbruchwert DVLLVUBR die Istgeschwindigkeit überschreitet. Ist dies der Fall, so wird das

5 Programm verlassen, andernfalls wird wieder zu Programmfpunkt 195 zurückverzweigt. Auf diese Weise wird auch für die Aktivierung der Betriebsbremse zur Fahrgeschwindigkeitsregelung eine Hysterese realisiert, die ein zu häufiges Umschalten zwischen der Motorbremse und der Betriebsbremse des Fahrzeugs verhindert.

10 In Figur 3a) steigt die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  vom Zeitpunkt  $t=0$  bis zu einem ersten Zeitpunkt  $t_1$  an und erreicht zum ersten Zeitpunkt  $t_1$  die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVO. In Figur 3b) ist die Momentenanforderung der Fahrgeschwindigkeitsregelung über der Zeit  $t$  dargestellt und mit mrfgr\_w gekennzeichnet. Das Ansteigen der Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  bis zum ersten Zeitpunkt  $t_1$  führt zu einer Reduzierung der Momentenanforderung mrfgr\_w bis auf Null noch vor Erreichen des ersten Zeitpunkts  $t_1$ . In Figur 3c) ist über der Zeit  $t$  mittels eines logischen Wertes dargestellt, ob die Leerlaufregelung 5 aktiviert ist, oder nicht. In Figur 3d) ist über der Zeit  $t$  mittels eines logischen Wertes dargestellt, ob die Schubabschaltung aktiviert ist, oder nicht. In Figur 3e) ist über der Zeit  $t$  mittels eines logischen Wertes dargestellt, ob eine Bremsanforderung zur Aktivierung der Betriebsbremse 1 für die

15 20 Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 vorliegt, oder nicht.

Vom Zeitpunkt  $t=0$  bis zum ersten Zeitpunkt  $t_1$  sind die logischen Werte für die Leerlaufregelung, die Schubabschaltung und die Bremsanforderung gleich Null, d.h. die Leerlaufregelung, die Schubabschaltung und die Betriebsbremse sind nicht aktiviert. Zum Zeitpunkt  $t_1$  überschreitet die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVO. Dies führt zur Aktivierung der Leerlaufregelung, deren logischer Wert zum Zeitpunkt  $t_1$  gesetzt wird. Die logischen Werte für die Schubabschaltung und die Bremsanforderung bleiben weiterhin gleich Null, so dass die Schubabschaltung und die Betriebsbremse weiterhin deaktiviert sind. Da die 30 35 Momentenanforderung mrfgr\_w bereits vor Erreichen des ersten Zeitpunktes  $t_1$  auf Null zurück ging, kann durch Aktivierung der Leerlaufregelung auch die Momentenanforderung der aktivierte Nebenaggregate reduziert und somit zusätzliche Bremswirkung durch das Schleppmoment der Antriebseinheit des Fahrzeugs erzielt werden. Die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  steigt vom ersten Zeitpunkt  $t_1$  bis zu einem zweiten

Zeitpunkt  $t_2$  weiter an und überschreitet zum zweiten Zeitpunkt  $t_2$  die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVSAVO. Somit wird zum zweiten Zeitpunkt  $t_2$  der logische Wert für die Schubabschaltung gesetzt und die Schubabschaltung aktiviert, wohingegen die Leerlaufregelung zum zweiten Zeitpunkt  $t_2$  deaktiviert und der logische Wert für die Leerlaufregelung zurückgesetzt wird. Der logische Wert für die Bremsanforderung bleibt weiterhin gleich Null, so dass die Betriebsbremse 1 nach wie vor deaktiviert ist. Durch die Schubabschaltung wird die durch die Leerlaufregelung 5 eingeleitete Motorbremse aufgrund der Abschaltung der Kraftstoffzufuhr in ihrer Wirkung verstärkt. Dabei sind sämtliche Momentenanforderungen der aktiven Nebenaggregate auf Null reduziert.

Aufgrund der zwischen dem ersten Zeitpunkt  $t_1$  und dem zweiten Zeitpunkt  $t_2$  aktivierten Leerlaufregelung 5 erfolgt der Übergang bis zur Reduzierung der Momentenanforderungen der aktiven Nebenaggregate auf Null nicht abrupt, so dass der Fahrkomfort nicht wesentlich beeinträchtigt wird.

Der erste Zeitpunkt  $t_1$  folgt dem Zeitpunkt  $t = 0$  nach. Der zweite Zeitpunkt  $t_2$  folgt dem ersten Zeitpunkt  $t_1$  nach.

Zwischen dem zweiten Zeitpunkt  $t_2$  und einem nachfolgenden dritten Zeitpunkt  $t_3$  erreicht die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  einen Maximalwert, der jedoch kleiner als die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz KLDVBROB ist, so dass die Betriebsbremse 1 nicht aktiviert wird. Aufgrund der durch die aktivierte Schubabschaltung erzielten Bremswirkung sinkt die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  anschließend wieder ab und unterschreitet zum dritten Zeitpunkt  $t_3$  die fünfte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVSAVU. Somit wird zum dritten Zeitpunkt  $t_3$  die Schubabschaltung wieder deaktiviert und der logische Wert für die Schubabschaltung zurückgesetzt, wohingegen die Leerlaufregelung zum dritten Zeitpunkt  $t_3$  erneut aktiviert und ihr logischer Wert gesetzt wird.

Die Reduktion der Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  kann natürlich auch durch eine Verringerung des Gefälles der Fahrstrecke mit verursacht sein. Zu einem dem dritten Zeitpunkt  $t_3$  nachfolgenden vierten Zeitpunkt  $t_4$  unterschreitet dann die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  die dritte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVU, so dass zum vierten Zeitpunkt  $t_4$  auch die Leerlaufregelung wieder deaktiviert und deren logischer Wert auf Null zurückgesetzt wird. Zwischen dem vierten Zeitpunkt  $t_4$  und einem nachfolgenden fünften Zeitpunkt  $t_5$  erreicht die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  ein Minimum, das größer Null und

kleiner als die dritte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVU ist. Somit kann zwischen dem vierten Zeitpunkt  $t_4$  und dem fünften Zeitpunkt  $t_5$  die  
Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 wieder durch eine Momentenanforderung  $mrfgr_w \geq 0$  realisiert werden. Zwischen dem vierten Zeitpunkt  $t_4$  und dem fünften Zeitpunkt  $t_5$  sind  
die Leerlaufregelung, die Schubabschaltung und die Betriebsbremse 1 deaktiviert. Bis  
zum fünften Zeitpunkt  $t_5$  steigt die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  wieder an, so dass die  
Momentenanforderung  $mrfgr_w$  der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 wieder reduziert wird. Zum fünften Zeitpunkt  $t_5$  überschreitet die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVLLVO, so dass zum fünften Zeitpunkt  $t_5$  die Momentenanforderung  $mrfgr_w$  wieder auf Null zurückgegangen ist und die Leerlaufregelung 5 erneut durch Setzen des logischen Wertes aktiviert wird.

Vom fünften Zeitpunkt  $t_5$  steigt die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  weiter an und überschreitet zu einem den fünften Zeitpunkt  $t_5$  nachfolgenden sechsten Zeitpunkt  $t_6$  wiederum die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz DVSAVO. Somit wird zum sechsten Zeitpunkt  $t_6$  die Leerlaufregelung 5 mit Zurücksetzen ihres logischen Wertes auf Null wieder deaktiviert und die Schubabschaltung durch Setzen ihres logischen Wertes wieder aktiviert. Die Betriebsbremse 1 bleibt weiterhin deaktiviert. Vom sechsten Zeitpunkt  $t_6$  an steigt die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  weiter an und überschreitet zu einem dem sechsten Zeitpunkt  $t_6$  nachfolgenden siebten Zeitpunkt  $t_7$  die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz KLDVBROB. Somit wird zum siebten Zeitpunkt  $t_7$  die Betriebsbremse 1 aktiviert, wobei der logische Wert der Bremsanforderung zum siebten Zeitpunkt  $t_7$  gesetzt wird. Die Schubabschaltung bleibt weiterhin aktiviert, so dass die Betriebsbremse 1 von der durch die Schubabschaltung realisierten Motorbremse unterstützt wird. Kurz nach dem siebten Zeitpunkt  $t_7$  erreicht die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  ein Maximum oberhalb der ersten vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenz KLDVBROB und sinkt anschließend aufgrund der Bremswirkung und gegebenenfalls eines wieder sinkenden Gefälles relativ steil ab. Zu einem dem siebten Zeitpunkt  $t_7$  nachfolgenden achten Zeitpunkt  $t_8$  unterschreitet dann die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  den vorgegebenen Ausschaltpunkt DVLLVUBR, so dass zum achten Zeitpunkt  $t_8$  die Betriebsbremse 1 deaktiviert, der logische Wert der Bremsanforderung auf Null zurückgesetzt, die Schubabschaltung ebenfalls deaktiviert und der logische Wert auf Null zurückgesetzt werden, die Leerlaufregelung deaktiviert und der logische Wert zurückgesetzt bleiben. Vom achten Zeitpunkt  $t_8$  an kann dann die

Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 wieder mit Hilfe der Momentenanforderung mrfgr\_w erfolgen, die vom achten Zeitpunkt  $t_8$  an wieder ansteigt.

Der Verlauf der Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  in Figur 3a) ist beispielhaft gewählt und kann sich beispielsweise auf Grund einer Fahrstrecke mit zwei unterschiedlich starken Gefällen ergeben, wobei zwischen dem Zeitpunkt  $t = 0$  und dem vierten Zeitpunkt  $t_4$  ein geringeres und zwischen dem fünften Zeitpunkt  $t_5$  und dem achten Zeitpunkt  $t_8$  ein stärkeres Gefälle vorliegt, das auch zu einer größeren Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  führt.

Aus dem Beispiel in Figur 3 ist außerdem zu erkennen, dass bei aktivierter Betriebsbremse 1 auch die Schubabschaltung aktiviert ist, nicht jedoch die Leerlaufregelung 5.

Gemäß dem beschriebenen Ausführungsbeispiel verläuft die Fahrgeschwindigkeitsregelung gestuft, wobei bei zunehmender Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  der Fahrgeschwindigkeit zunächst mit einer Reduzierung der Momentenanforderung der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20, dann in einem zweiten Schritt durch Aktivierung der Leerlaufregelung 5 und damit Reduzierung der Momentenanforderung von aktivierte Nebenverbrauchern, dann in einem dritten Schritt durch Schubabschaltung und damit in diesem Beispiel durch Unterbrechung der Kraftstoffeinspritzung und schließlich in einem vierten Schritt durch Aktivierung der Betriebsbremse entgegnet wird. Dabei werden in Abhängigkeit der maximal erreichten Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  nicht unbedingt alle genannten Schritte eingeleitet, je nach dem, welche vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenzen durch die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  überschritten werden.

Dabei ist beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 der Schritt mit der Zuschaltung weiterer Nebenaggregate beim Überschreiten der sechsten vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenz gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 nicht vorgesehen. Wesentlich für die Erfindung ist die Aktivierung der Betriebsbremse bei Überschreiten der ersten vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenz durch die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  der Fahrgeschwindigkeit. Die weiteren Schritte der Aktivierung der Schubabschaltung, der Aktivierung der Leerlaufregelung und/oder der Aktivierung eines oder mehrerer weiterer Nebenaggregate können in beliebiger Kombination optional zusätzlich vorgesehen sein. Sind der Schritt der Schubabschaltung und der

Leerlaufregelung beide vorgesehen, so kann, wie in Figur 3 beschrieben, die Leerlaufregelung deaktiviert werden, wenn die Schubabschaltung aktiviert wird.

Der Schritt der Veränderung der Momentenanforderung gemäß Figur 3b) stellt die übliche Fahrgeschwindigkeitsregelung dar, die nur dann erfindungsgemäß durch die Betriebsbremse und gegebenenfalls die Motorbremse unterstützt wird, wenn die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  der Fahrgeschwindigkeit die entsprechenden vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenzen überschreitet und eine reine Anpassung der Momentenanforderung für die Fahrgeschwindigkeitsregelung nicht mehr ausreicht.

Gemäß der Ausführungsform nach Figur 3 wird im Falle der Aktivierung der Betriebsbremse 1 zur Reduzierung der Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  der normale Regelbetrieb der Fahrzeugregelung 20 durch Variation der Momentenanforderung gemäß Figur 3b) erst dann wieder eingeleitet, wenn die Betriebsbremse zum achten Zeitpunkt  $t_8$  wieder deaktiviert wurde, weil die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  unter den vorgegebenen Ausschaltpunkt DVLLVUBR absinkt. Erst nach dem achten Zeitpunkt  $t_8$  wird dann wieder ein Motormoment von der Fahrzeugregelung 20 angefordert. Dadurch, dass zwischen dem siebten Zeitpunkt  $t_7$  und dem achten Zeitpunkt  $t_8$  gemäß Figur 3e) und Figur 3d) bei aktiverter Betriebsbremse 1 auch die Schubabschaltung aktiviert ist und gemäß Figur 3c) bei aktiverter Schubabschaltung die Leerlaufregelung 5 deaktiviert ist, wird bei aktiverter Betriebsbremse 1 sowohl die Hysterese der Leerlaufregelung, als auch die Hysterese der Schubabschaltung beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 deaktiviert. Das Ausführungsbeispiel der Figur 3 setzt den Ablaufplan nach Figur 2 um mit dem einzigen Unterschied, dass beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 wie beschrieben der Schritt mit der Zuschaltung eines oder mehrerer weiterer Nebenaggregate bei Überschreiten der sechsten vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenz durch die Differenz  $v_{\text{ist}} - v_{\text{soll}}$  der Fahrgeschwindigkeit nicht realisiert ist.

Die vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenzen können geeignet gewählt bzw. appliziert werden, beispielsweise derart, dass die Leerlaufregelung erst dann einsetzt, wenn die Momentenanforderung der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 bereits bis auf Null reduziert wurde, und dass die Schubabschaltung erst dann einsetzt, wenn die Momentenanforderung aktiverter Nebenaggregate mittels der Leerlaufregelung 5 bereits sämtlich auf Null reduziert wurden. Die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz kann beispielsweise so vorgegeben werden, dass die Aktivierung der Betriebsbremse 1

erst dann erfolgt, wenn die durch die Schubabschaltung und gegebenenfalls weitere Aktivierung von einem oder mehreren Nebenaggregaten erzielte Motorbremswirkung bereits einen Maximalwert erreicht hat.

11.06.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Ansprüche

10

1. Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit durch eine Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs um mehr als eine erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz eine Betriebsbremse (1) des Fahrzeugs aktiviert wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betriebsbremse (1) deaktiviert wird, wenn die Istgeschwindigkeit die Sollgeschwindigkeit wieder unterschreitet.

20

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten der Sollgeschwindigkeit durch die Istgeschwindigkeit zunächst eine Momentenanforderung der Fahrgeschwindigkeitsregelung (20) reduziert wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten der Sollgeschwindigkeit durch die Istgeschwindigkeit um eine zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz, die kleiner als die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist, eine Leerlaufregelung (5) aktiviert und die Momentenanforderung von aktivierte Nebenaggregaten reduziert wird.

30

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Leerlaufregelung (5) deaktiviert wird, wenn die Differenz zwischen der Istgeschwindigkeit und der Sollgeschwindigkeit eine dritte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz, die kleiner als die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist, unterschreitet.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leerlaufregelung (5) deaktiviert wird, solange die Betriebsbremse (1) aktiviert ist.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten der Sollgeschwindigkeit durch die Istgeschwindigkeit um eine vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz, die kleiner als die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist, eine Schubabschaltung aktiviert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubabschaltung deaktiviert wird, wenn die Differenz zwischen der Istgeschwindigkeit und der Sollgeschwindigkeit eine fünfte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz, die kleiner als die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist, unterschreitet.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, soweit sie auf Anspruch 4, 5 oder 6 rückbezogen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die vierte vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz größer als die zweite vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz gewählt wird und dass die Leerlaufregelung (5) deaktiviert wird, wenn die Schubabschaltung aktiviert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubabschaltung aktiviert bleibt, solange die Betriebsbremse (1) aktiviert ist.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten der Sollgeschwindigkeit durch die Istgeschwindigkeit um eine sechste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz, die kleiner als die erste vorgegebene Geschwindigkeitsdifferenz ist, ein Nebenaggregat (15) aktiviert wird.

11.06.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs

15

Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs vorgeschlagen,  
das auch auf Gefällstrecken eine Einhaltung einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit  
ermöglicht. Bei Überschreiten der vorgegebenen Sollgeschwindigkeit durch eine  
Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs um mehr als eine erste vorgegebene  
Geschwindigkeitsdifferenz wird eine Betriebsbremse des Fahrzeugs aktiviert.

1/3

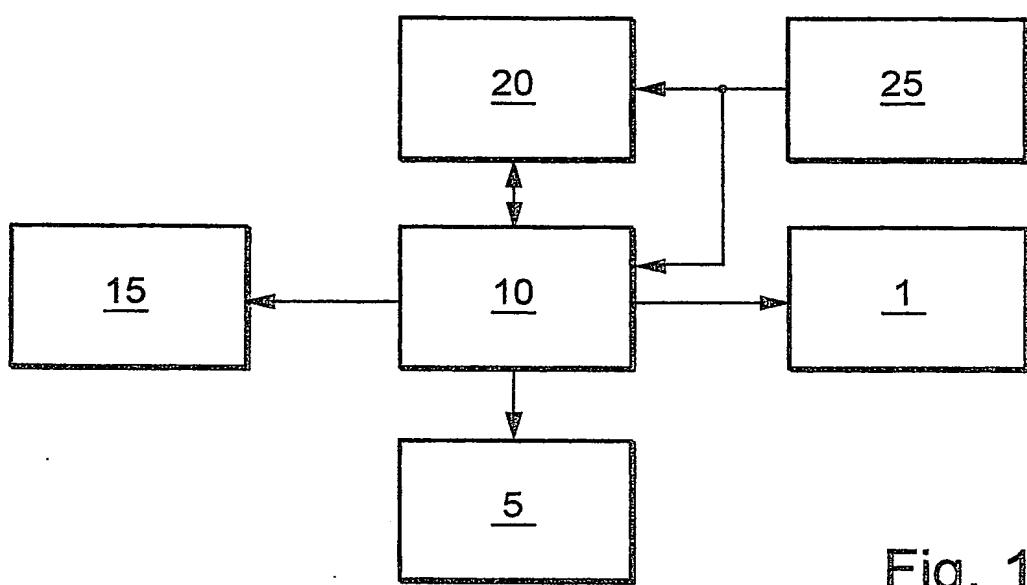


Fig. 1

2/3

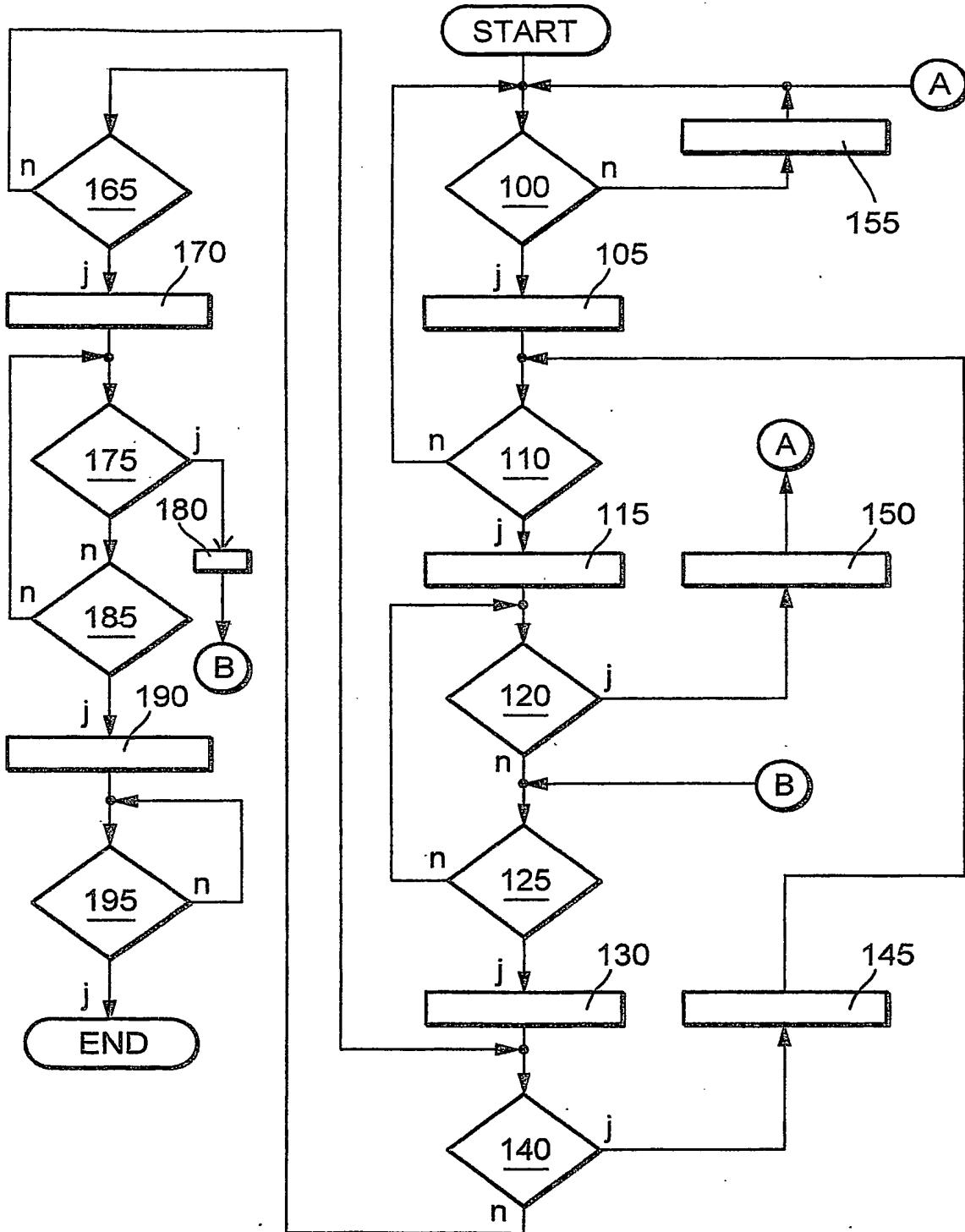


Fig. 2

3/3

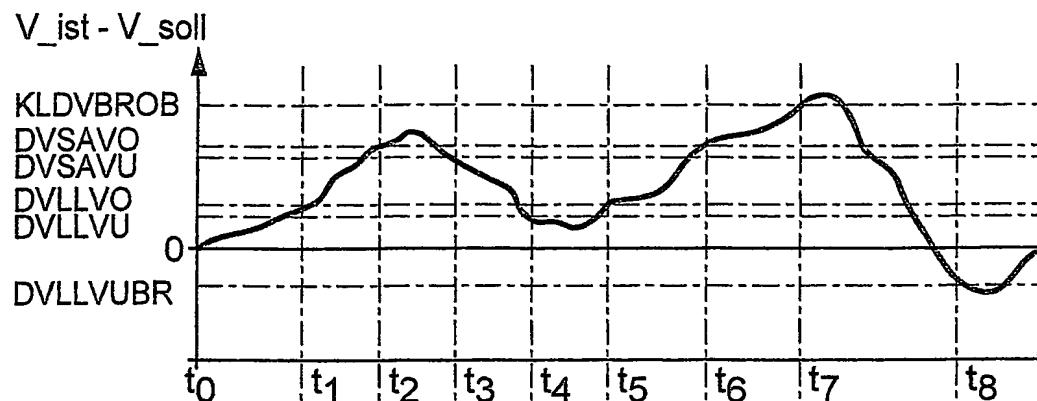


Fig. 3a

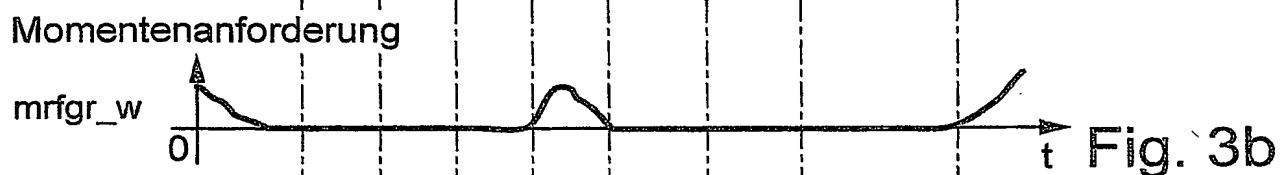


Fig. 3b

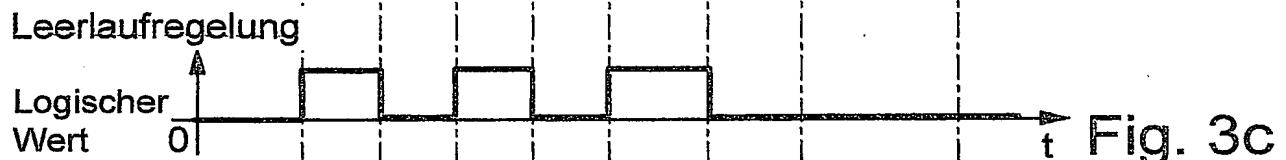


Fig. 3c



Fig. 3d



Fig. 3e